

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-231796

(43)Date of publication of application : 19.08.1994

(51)Int.Cl.

H01M 10/04

H01M 6/12

(21)Application number : 05-042114

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 05.02.1993

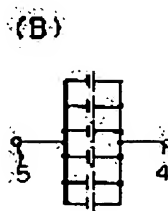
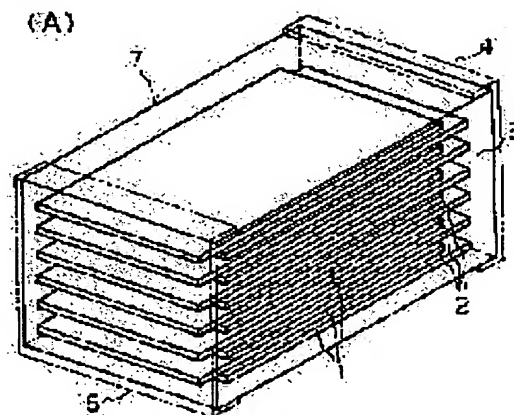
(72)Inventor : TAKATANI MINORU
 SASAKI MASAMI
 KOBUE HISASHI
 OKUMA MASAYOSHI
 MANOME CHISATO
 OKAWA HIROSHIGE
 ENDO TOSHIICHI
 TANAKA YUICHI
 ORIHARA MASASHI
 KAWADA TOMOAKI

(54) LAYERED TYPE CELL AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a cell of a structure which enables fitting of the cell to a substrate and the like, and to provide a manufacturing method of a layered type cell in which a terminal electrode is formed by forming a layered type cell, in which wide facing area is ensured between a negative electrode and a positive electrode, or which can achieve high energy density by means of multilayered structure.

CONSTITUTION: At least one pairs of a positive electrode, an electrolyte 3 and a negative electrode 2 are polymerized into an integrated form by using a method of forming a thick film or of forming a thin film, or a method in which the both methods are integrated, to form a layered body. Terminal electrodes 4, 5 connected to the positive electrode 1 and the negative electrode 2, respectively, are provided on more than one end surfaces of the layered body. The entire shape of the cell is hexahedron. The positive electrode 1 and the negative electrode 2 are layered through the electrolyte 3 so that at least one part of the positive electrode 1 and the negative electrode 2 are displaced, and the layered body is cut into hexahedron, in which the end parts of the positive electrode 1 and the negative electrode 2 are exposed to more than one surfaces, and the terminal electrodes 4, 5 are coated on the end parts.



JP 06-231796 (partial translation)

"Layered type battery and method for producing the same"

[0008]

[Examples]

FIG. 1 (A) is a perspective view showing one example of a layered type battery according to the present invention, FIG. 1 (B) is an equivalent circuit diagram of the same, and FIG. 2(A) is a cross sectional view of the same. In the figures, 1 is a positive electrode, 2 is a negative electrode and 3 is an electrolyte, and these are layered and unified by a thick film forming method such as screen printing method, sheet method and the like, or a thin film forming method such as vapor deposition, sputtering, CVD and the like, or a method combining these methods together. 4 and 5 are terminal electrodes formed connected to the above-mentioned layered body and they are connected to the positive electrode 1 and the negative electrode 2, respectively. Therefore, the battery according to the present invention has a structure in which battery elements each comprising a positive electrode 1, an electrolyte 3 and a negative electrode 2 as a set are connected in parallel by the terminal electrodes 4 and 5.

[0009]

Specific examples of material composition will be described. As FIG. 2 (B) shows, the positive electrode 1 is

formed by applying a positive electrode material 1b made from a positive electrode active material such as LiCoO_2 with a binder resin onto both surfaces of a metal film 1a of Al or the like serving as a positive electrode current collector. The negative electrode 2 is formed by applying a negative electrode material 2b made of graphite, for example, onto both surfaces of a metal film 2a made of Cu, for example, serving as a negative electrode current collector. As the electrolyte 3, there can be used a liquid electrolyte such as an aqueous solution of LiClO_4 contained in a conventionally used polymer film, a solid electrolyte or one prepared by mixing a solid or liquid electrolyte with a porous ceramic. In the following, a variety of methods for producing this layered type battery will be described.

[0010]

[Screen printing method] FIG. 3 is a view illustrating positional relations of patterns in the case of forming the positive electrode 1, the negative electrode 2 and the electrolyte 3 of this battery. First, the case of applying the printing method is described. As FIG. 3 (A) shows, on a base 6 made of an insulating material, a paste of a positive electrode material 1b, a paste of a metal film 1a serving as a positive electrode current collector and a paste of a positive electrode material 1b are printed overlapping one another in the same place. Next, as FIG. 3 (B) shows, a paste of an electrolyte 3 is printed on the entire surface.

Subsequently, as FIG. 3 (C) shows, a paste of a negative electrode material 2b, a paste of a metal film 2a serving as a negative electrode current collector and a paste of a negative electrode material 2b are printed on the place that is shifted from the place where said positive electrode 1 is printed. Next, a paste of the same insulating material as the base 6 or a paste of the electrolyte 3 is printed on the entire surface thereof, and further the positive electrode 1, the electrolyte 3 and the negative electrode 2 are accumulated repeatedly. Then, as FIG. 3 (C) shows, cutting is done with margins W in such a way that the positive electrode 1 is exposed on one side and the negative electrode 2 is exposed on the other side. (If necessary, baking may be done.) On opposing sides of a layered body cut and formed into a hexahedron, terminal electrodes 4 and 5 are formed by plating, baking or a thin film forming method such as vapor deposition and sputtering.

[0011]

[Sheet method] In the case where the battery according to the present invention is made by the sheet method, the positive electrode 1 and the negative electrode 2 are made by forming layers of the positive electrode material 1b and the negative electrode material 2b by the doctor blade method on both sides of sheets of metal films 1a and 2a of Al, Cu or the like serving as current collectors, respectively. Also, a polymer film with an electrolyte contained therein, a solid electrolyte sheet or a sheet made by mixing an electrolyte and

a porous ceramic and forming into a film with a binder is prepared. These are layered alternately, and in the case of connecting the battery elements in parallel, the positions of the positive electrodes 1 and the negative electrodes 2 are sifted alternately. These are cut into a prescribed size and unified by hot pressing. Subsequently, terminal electrodes 4 and 5 are formed in the same manner.

[0012]

[Sheet method plus screen printing method] A positive electrode 1 and a negative electrode 2 are formed by the sheet method respectively. A solid electrolyte paste is printed on a positive electrode sheet (or a negative electrode sheet) and a negative electrode sheet (or a positive electrode sheet) is layered thereon. This operation is repeated and the layered sheets are unified by hot pressing. Subsequently, this is cut into a prescribed size and terminal electrodes 4 and 5 are formed in the same manner as above.

[0013]

[Thick film forming method plus thin film forming method] On a positive electrode 1 (or a negative electrode 2) formed by the printing method or the sheet method, a layer of a metal film 1a (2a) serving as a current collector is formed by vapor deposition or sputtering. The positive electrode 1 (or the negative electrode 2) may be layered further thereon. The metal film 1a (2a) can be made thinner in this manner.

[0014]

FIG. 4 (A) shows an example where a layered type battery 7 of the present example is fixed onto a base plate 8 connected with a solder or electrically conductive adhesive 9. FIG. 4 (B) shows an example where a battery 7 is set with terminals 10a and 10b of a holder 10 in contact with terminal electrodes 4 and 5. By forming the terminal electrodes 4 and 5 on sides, mounting onto the base plate 8 is easily done and setting into the holder 10 is easily done as well. Further, by constructing the battery in a hexahedron, useless mounting space can be reduced compared to conventional cylindrical batteries.

[0015]

FIG. 5 (A) is a perspective view showing another example of the present invention and FIG. 5 (B) is a cross sectional view of the same. In this example, an exterior package (case, laminate) 11 for protection is provided. The exterior package 11 protects interior components and, in the case of using a liquid electrolyte, it prevents the electrolyte from evaporating. Electrode terminals 4 and 5 are exposed to the outside at opening portions 11a provided on both ends of the exterior package 11.

[0016]

FIG. 6 (A) is a perspective view showing another example (series connection) of the layered type battery of the present invention, FIG. (B) is an equivalent circuit diagram of the same and FIG. 7 is a cross sectional view of the same.

In the present example, a positive electrode 1, an electrolyte 3, a negative electrode 2 and an insulator 12 are layered sequentially and repeatedly by the above-described variety of methods, and after cutting and drying, the positive electrode 1 and the negative electrode 2 of the adjacent battery elements of each layer are electrically connected by connectors 13 on one side, and terminal electrodes 4 and 5 are adhered to end portions of the positive electrode 1 and the negative electrode 2 of the battery elements at the both ends, thereby connecting each battery element in series. According to the present example, a voltage corresponding to the number of the battery elements can be obtained. In the case where a solid electrolyte is used as the electrolyte, a solid electrolyte can be used as the base 6. In this example, the negative electrode 2 and the positive electrode 1 are layered with an interposition of an insulator. However, the battery elements can be connected in series by directly layering the current collectors 2a and 1a of the positive and negative electrodes without layering each negative electrode material 1b and positive electrode material 1b on the side where the negative electrode 2 and the positive electrode 2 are adjacent. In each of the above examples, an exterior package 11 as shown in FIG. 5 may cover portions other than the terminal electrodes 4 and 5. It goes without saying that the present invention is not limited to the case where the positive electrode, the negative electrode and the electrolyte are as

described in the above examples, and it can be applicable to a variety of other batteries.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-231796

(43)公開日 平成 6 年(1994) 8 月19日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 10/04	Z			
6/12	Z			

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平5-42114

(22)出願日 平成 5 年(1993) 2 月 5 日

(71)出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社
東京都中央区日本橋一丁目13番1号

(72)発明者 高谷 稔

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72)発明者 佐々木 正美

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72)発明者 小更 恆

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(74)代理人 弁理士 若田 勝一

最終頁に続く

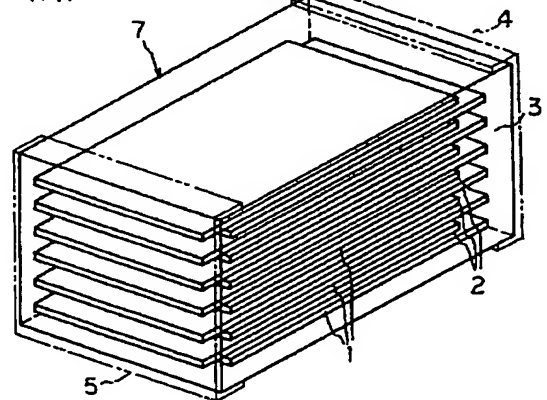
(54)【発明の名称】 積層型電池とその製造方法

(57)【要約】

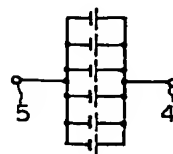
【目的】負極と正極との間に広い対向面積が確保され、あるいは多層化することによって高エネルギー密度化が達成できる積層型電池として、基板等への実装も容易に行える構造のものを提供する。また、端子電極が形成される積層型電池の製造方法を提供する。

【構成】厚膜または薄膜形成法のいずれかもしくはこれらを複合した方法を用いて、正極1と電解質3と負極2とを1組以上重畳して一体化し、積層体を形成する。積層体のいずれか1以上の端面に正極1および負極2にそれぞれ接続された端子電極4、5を設けた。電池の全体形状は六面体とする。正極1と負極2とを少なくとも一部の正極1と負極2とをずらすように電解質3を介して積層し、その積層体を切断して六面体とし、そのいずれか1以上の端面にそれぞれ正極1と負極2の端部を露出させ、それぞれの端部に端子電極4、5を被着する。

(A)



(B)



1 正極
2 負極
3 電解質
4、5 端子電極
7 電池

【特許請求の範囲】

【請求項1】厚膜または薄膜形成法のいずれかもしくはこれらを複合した方法を用いて作製される積層型電池であって、負極と電解質または電解質を含むセパレータと正極とを1組以上重畳して一体化し、積層体を形成すると共に、該積層体の側面および上下面の少なくともいずれかの端面に前記負極および正極にそれぞれ接続された端子電極を設けたことを特徴とする積層型電池。

【請求項2】請求項1において、電池の全体形状が六面体をなすことを特徴とする積層型電池。

【請求項3】請求項1または2において、積層される各組の電池素体を並列に接続したことを特徴とする積層型電池。

【請求項4】請求項1または2において、積層される各組の電池素体を直列に接続したことを特徴とする積層型電池。

【請求項5】請求項1ないし4のいずれかにおいて、積層体の周囲に外装体を設けたことを特徴とする積層型電池。

【請求項6】厚膜または薄膜形成法のいずれかもしくはこれらを複合した方法により、負極と正極とを電解質または電解質を含むセパレータを介して積層し、その積層体を切断して六面体とし、該六面体のいずれか1以上の端面に負極と正極の端部を露出させ、正極、負極のそれぞれの端部に接続させて六面体の端面に端子電極を被着することを特徴とする積層型電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、厚膜または薄膜形成法のいずれかもしくはこれらを複合した方法を用いて作製される積層型電池に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】従来の電池は一般に正極、負極が別々のブロックを構成して電解質を含むセパレータを介して対峙する構造を有していたが、軽量、高エネルギー密度化等を図るため、リチウム電池のように、正極材、正極集電体、正極材、電解質を含むセパレータ、負極材、負極集電体、負極材の各シートを重ねて渦巻き状に巻き、この渦巻き状に巻いた電池素体を円筒形のケースに収容し、ケース上面を正極端子、ケース下面を負極端子として構成したものがあ

る。しかしこの構造によると、電池形状が従来の円柱形に限られるため、スペース効率が悪く、基板等を実装する場合の占有スペースが大になるという問題点がある。

【0003】一方、特開平2-291671号公報に記載のように、電池の薄形化、フレキシブル化を図るため、負極、電解質、正極、集電体を積層構造によりシート状のフレキシブル電池を構成したものがあ

る。その周辺部に端子電極を設けた構造であって、面積が広くなるため、高エネルギー化が困難であるという問題点がある。

【0004】本発明は、上記従来技術の問題点に鑑み、負極と正極との間に広い対向面積が確保され或は多層化することによって高エネルギー化が達成できる積層型電池として、基板等への実装も容易に行える構造のものを提供することを目的とする。また本発明は、端子電極を有する積層型電池の製造方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するため、厚膜または薄膜形成法のいずれかもしくはこれらを複合した方法を用いて作製される積層型電池であって、負極と電解質または電解質を含むセパレータと正極とを1組以上重畳して一体化し、積層体を形成すると共に、該積層体の側面および上下面の少なくともいずれかの端面に前記負極および正極にそれぞれ接続された端子電極を設けたことを特徴とする。本発明において、電池の好ましいは全体形状は六面体である。

【0006】また、本発明による積層型電池の製造方法は、厚膜または薄膜形成法のいずれかもしくはこれらを複合した方法により、負極と正極とを電解質または電解質を含むセパレータを介して積層し、その積層体を切断して六面体とし、該六面体のいずれか1以上の端面に負極と正極の端部を露出させ、正極、負極のそれぞれの端部に接続させて六面体の端面に端子電極を被着することを特徴とする。

【0007】

【作用】本発明の積層型電池は、上述のように、積層体の側面および上下面の少なくともいずれかの端面に端子電極を設けた構造を有しており、半田、導電性接着剤により電極を固着して基板等に搭載するか、または機器ケースや基板に設けたホルダの端子に電池の端子電極を接触させてセットする。また、電池の全体形状を六面体形状とすることにより、基板等に搭載する際に無駄なスペースが生じることなくセットできる。また、本発明による製造方法によれば、正極と負極とを積層して切断することにより、正極、負極がそれぞれ全て切断によって端面に露出する。

【0008】

【実施例】図1(A)は本発明による積層型電池の一実施例を示す斜視図、同(B)はその等価回路図、図2

(A)はその断面図である。図中、1は正極、2は負極、3は電解質であり、これらはスクリーン印刷法やシート法等の厚膜形成法、または蒸着、スパッタリング、CVD等の薄膜形成法もしくはこれらを複合した方法によって積層して一体化する。4、5はこのように積層した積層体の側面に被着して形成され、それぞれ前記正極1、負極2に接続して設けた端子電極である。すなわ

ち、正極1、電解質3および負極2を組として形成される電池素体を端子電極4、5により並列に接続した構造を有する。

【0009】具体的な物質構成例について述べると、図2(B)に示すように、正極1は、例えば LiCoO_2 のような正極活物質等をバインダとしての樹脂にとともに形成した正極材1bを、正極集電体としての例えばAl等の金属膜1aの両面に形成したものである。負極2は例えばC(グラファイト)からなる負極材2bを、負極集電体としての例えばCuのような金属膜2aの両面に形成したものである。電解質3は、従来同様の高分子フィルムに例えば LiClO_4 の水溶液等の液体電解質を含ませたもの、または固体電解質、もしくは多孔性セラミックスに固体または液体電解質を混合したもの等が用いられる。以下この積層型電池を作製する種々の方法について説明する。

【0010】〔スクリーン印刷法〕図3はこの電池の正極1、負極2、電解質3を形成する場合のパターンの位置関係を説明する図であり、印刷法による場合について説明すると、まず図3(A)に示すように、絶縁材でな

るベース6上に正極材1bのペーストの印刷、正極集電体となる金属膜1aのペーストの印刷、正極材1bのペーストの印刷を同じ箇所を重ねて行う。次に、図3(B)に示すように全面に電解質3のペーストと印刷する。次に、図3(C)に示すように、前記正極1の印刷箇所より位置をずらして、負極材2bのペーストの印刷、負極集電体となる金属膜2aのペーストの印刷、負極材2bのペーストの印刷を行う。その上に前記ベース6と同じ絶縁材または電解質3のペーストの印刷を全面に行い、さらに正極1、電解質3、負極2を繰り返し集積する。そして、図3(C)に示すように、正極1は一端側に露出し、負極2は他端側に露出するように、切断代Wをもって切断する。(場合によっては焼成してもよい。)このように切断して六面体をなすように形成した積層体の対向する側面にメッキ、焼き付け、または蒸着、スパッタリング等の薄膜形成法等により端子電極4、5を形成する。

【0011】〔シート法〕全てシート法による場合は、正極1や負極2は、集電体となるAlやCu等の金属膜1a、2aのシートの両面に正極材1bや負極材2bの層をドクターブレード法により形成することにより作製しておく。また、電解質を含ませた高分子フィルム、固体電解質シートまたは電解質と多孔性セラミックスとを混合してバインダと共にフィルム状に形成したシートを準備しておき、これらを交互に、また電池素体どうしを並列接続する場合は、正極1と負極2の位置を交互にずらして重ね、これらのものを所定の大きさにカットし、ホットプレスにより一体化する。その後、前記同様に端子電極4、5を形成する。

【0012】〔シート法+スクリーン印刷法〕正極1、

負極2をそれぞれシート法により形成し、正極シート(または負極シート)上に固体電解質ペーストを印刷し、その上に負極シート(または正極シート)材を重ねる作業を繰り返し、ホットプレスにより一体化する。その後前記同様に所定の大きさにカットし、前記端子電極4、5の形成を前記同様に進行。

【0013】〔厚膜形成法+薄膜形成法〕印刷法あるいはシート法により形成された正極1(または負極2)上に前記蒸着、スパッタリング等により集電体となる金属膜1a(2a)を層状に形成し、その上にさらに正極1(または負極2)を重ねて形成するようにしてもよい。このように形成すれば、金属膜1a(2a)を薄くすることができる。

【0014】図4(A)は本実施例の積層型電池7を基板8に半田または導電性接着剤9により接続して固定した例を示し、同(B)はホルダ10の端子10a、10bに端子電極4、5を接触させて電池7をセットした例を示している。このように、側面に端子電極4、5を形成したことにより、基板8への実装が容易に行え、ホルダ10へのセットも容易に行え、しかも六面体に構成することにより、従来の円柱状の電池に比較し、実装スペースの無駄が少なくなる。

【0015】図5(A)は本発明の他の実施例を示す斜視図、同(B)は断面図であり、本例のものは、保護のための外装体(ケース、ラミネート)11を設けた例であり、外装体11は内部構成部材を保護する役目を果たし、また、電解質として液状のものをを用いた場合に、電解質の蒸発を防止する役目と果たす。端子電極4、5は外装体11の両端に設けた開口部11aより外面に露出させている。

【0016】図6(A)は本発明による積層型電池の他の実施例(直列接続)を示す斜視図、同(B)はその等価回路図、図7はその断面図である。本実施例は、正極1、電解質3、負極2、絶縁体12を前記各種方法により順次繰り返し積層し、切断、乾燥後、一方の側面において接続導体13により各層の隣接する電池素体の正極1と負極2とを導通させ、両端部の電池素体の正極1、負極2の端部に端子電極4、5を被着することにより、各電池素体を直列に接続したものであり、本例によれば、電池素体の数に応じた電圧が得られる。なお、電解質に固体電解質を用いる場合、ベース6には固定電解質を用いてもよい。また、本実施例においては、絶縁体を介して負極2と正極1とを積層しているが、負極2と正極1との対接する側の各々の負極材2b、正極材1bを積層せずに、両極の集電体2a、1aを直接積層することにより、電子素体間を直列接続してもよい。また、上記各実施例において、図5に示した外装体11で端子電極4、5以外の部分を覆ってもよい。また、本発明は、正極、負極、電解質が上記実施例で示したものである場合に限られず、他の種々の電池に適用できることはいう

までもない。

【0017】

【発明の効果】請求項1によれば、負極、正極及び電解質が厚膜形成法または薄膜形成法によって薄く形成されるので、両電極材を多層に形成することにより、両電極材間に広い対向面積が確保されて高エネルギー化が達成できることは勿論のこと、積層体の端面に端子電極を形成したので、小型化が達成できる上、従来の電子部品と同様の実装構造が可能となるので、基板への実装も容易に行え、ホルダにも容易にセットできる。

【0018】請求項2によれば、積層型電池を六面体形状に形成したことにより、実装スペースが向上する。

【0019】請求項3によれば、電池素体どうしを並列接続したことにより、容量の大きな高エネルギーの電池を提供可能となる。

【0020】請求項4によれば、電池素体どうしを直列接続したことにより、高い電圧の電池を提供可能となる。

【0021】請求項5によれば、外装体により内部構成部材が保護され、また電解質として液状のものをを用いた場合に、電解質の蒸発がされる。

【0022】請求項6によれば、電池素材の切断によって端面への正極、負極の露出が同時に行えるので、端子電極の形成が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)は本発明による積層型電池の一実施例を示す斜視図、同(B)はその等価回路図である。

【図2】(A)は該実施例の電池の断面図、(B)、 *

* (C)はそれぞれ本実施例の正極、負極を示す断面図である。

【図3】本発明による積層型電池の製造方法の一実施例を示す工程図である。

【図4】(A)、(B)は本実施例の電池の実装例を示す側面図である。

【図5】(A)、(B)はそれぞれ本発明による積層型電池の他の実施例を示す斜視図、断面図である。

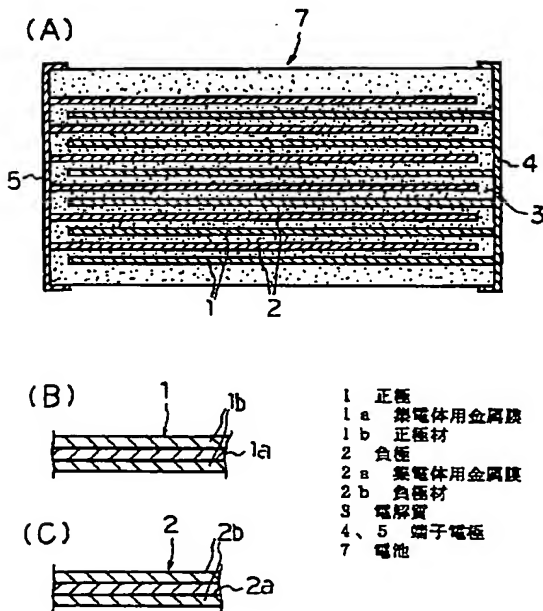
【図6】(A)は本発明による積層型電池の他の実施例を示す斜視図、(B)はその等価回路図である。

【図7】図6の実施例の断面図である。

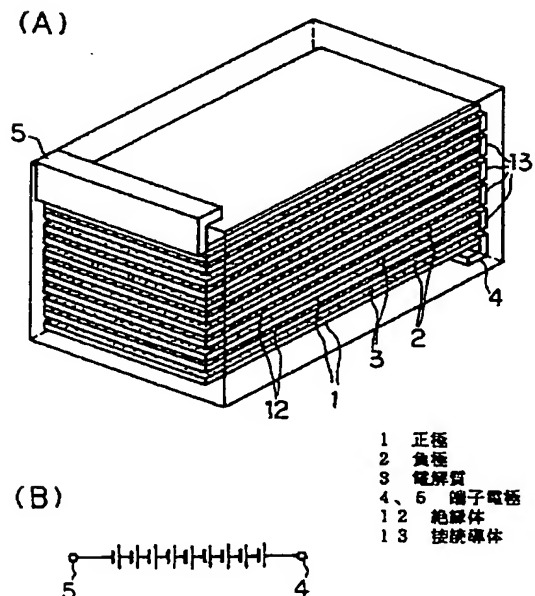
【符号の説明】

- 1 正極
- 1a 集電体用金属膜
- 1b 正極材
- 2 負極
- 2a 集電体用金属膜
- 2b 負極材
- 3 電解質
- 4、5 端子電極
- 6 ベース
- 7 電池
- 8 基板
- 9 半田または導電性接着剤
- 10 ホルダ
- 11 外装体
- 12 絶縁体
- 13 接続導体

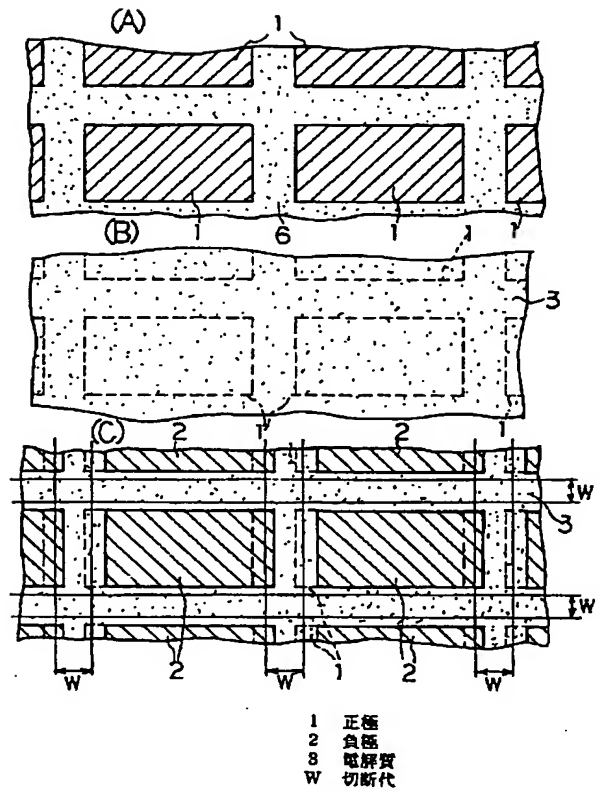
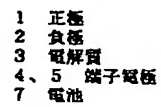
【図2】



【図6】



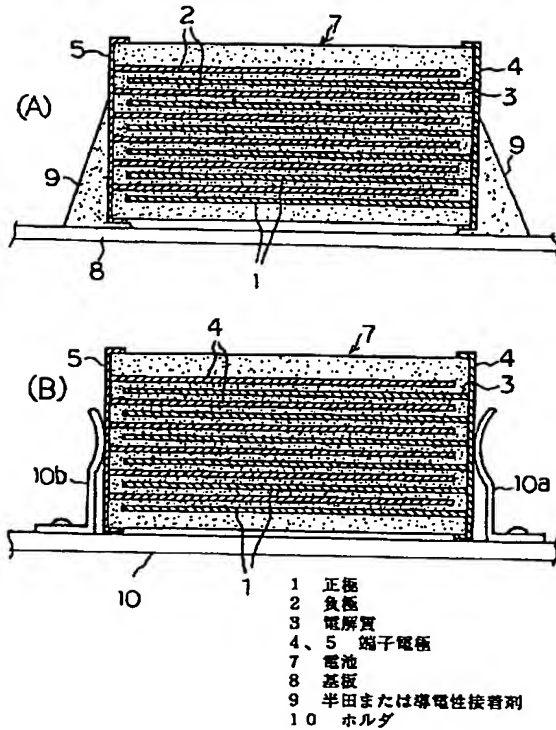
【図 3】



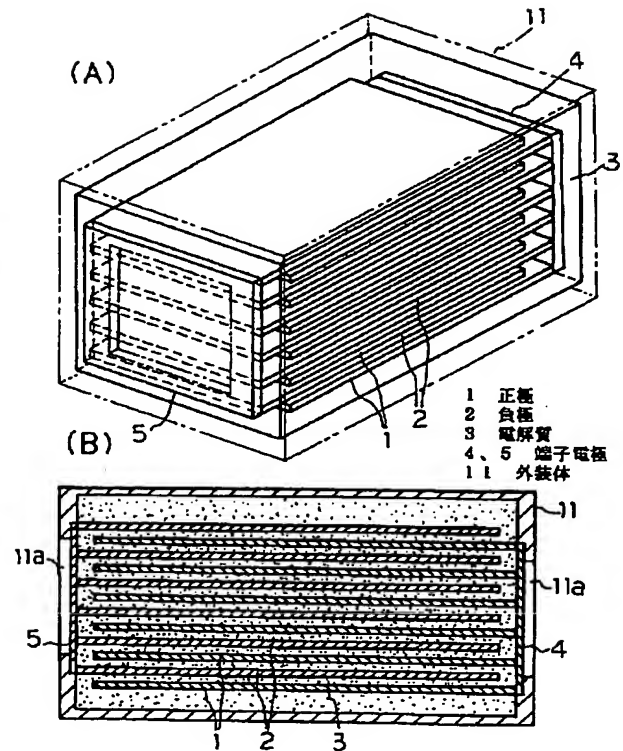
A cross-sectional view of a multi-layered material structure. The structure consists of several layers. The top layer is labeled 5. Below it is a layer labeled 2, which contains a sub-layer labeled 3. This is followed by a layer labeled 1, which contains a sub-layer labeled 12. The bottom layer is labeled 6. The entire structure is shown in a cross-section, with the layers labeled 2, 3, 1, 12, and 6 stacked vertically. The layers 2, 3, 1, and 12 are shown with different hatching patterns to distinguish them. The layer 6 is the bottom-most layer and is shown with a diagonal hatching pattern. The layers 2, 3, 1, and 12 are collectively labeled with a bracket on the right side, indicating they form a single unit or assembly. The layer 5 is the top-most layer and is shown with a diagonal hatching pattern. The layer 6 is the bottom-most layer and is shown with a diagonal hatching pattern. The layers 2, 3, 1, and 12 are shown with different hatching patterns to distinguish them. The layer 6 is the bottom-most layer and is shown with a diagonal hatching pattern. The layers 2, 3, 1, and 12 are collectively labeled with a bracket on the right side, indicating they form a single unit or assembly.

- | | |
|-----|------|
| 1 | 正極 |
| 2 | 負極 |
| 3 | 電解質 |
| 4、5 | 端子電極 |
| 12 | 絶縁体 |
| 13 | 接続導体 |

【図4】



【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成6年1月8日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正内容】

【0003】一方、特開平2-291671号公報に記載のように、電池の薄形化、フレキシブル化を図るため、負極、電解質、正極、集電体を積層構造によりシート状のフレキシブル電池を構成したものがあ。しかしこのシート状に形成した電池は、上下のパッケージ材間に電池素体を挟持し、パッケージの周辺部を熱圧着し、その周辺部に端子電極を設けた構造であって、電池素体以外の面積が広くなくなるため、小型化（小面積化）、高エネルギー密度化が困難であるという問題点がある。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】本発明は、上記従来技術の問題点に鑑み、負極と正極との間に広い対向面積が確保され或多層化

することによって高エネルギー密度化が達成できる積層型電池として、基板等への実装も容易に行える構造のものを提供することを目的とする。また本発明は、端子電極を有する積層型電池の製造方法を提供することを目的とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するため、厚膜または薄膜形成法のいずれかもしくはこれらを複合した方法を用いて作製される積層型電池であって、負極と電解質または電解質を含むセパレータと正極とを1組以上重畳して一体化し、積層体を形成すると共に、該積層体の側面および上下面の少なくともいずれかの端面に前記負極および正極にそれぞれ接続された端子電極を設けたことを特徴とする。本発明において、電池の好ましい全体形状は六面体である。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

(72)発明者 大川 博茂
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内
(72)発明者 遠藤 敏一
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72)発明者 田中 祐一
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内
(72)発明者 折原 正志
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内
(72)発明者 河田 智明
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】具体的な物質構成例について述べると、図2(B)に示すように、正極1は、例えば LiCoO_2 のような正極活物質とカーボン等の導電材とバインダとしての樹脂との混合物から形成した正極材1bを、正極集電体としての例えばAl等の金属膜1aの両面に形成したものである。負極2は例えばC(グラファイト)からなる負極材2bを、負極集電体としての例えばCuのような金属膜2aの両面に形成したものである。電解質3は、従来同様の高分子フィルムに例えば LiClO_4 のLi塩溶液等の液体電解質を含ませたもの、または固体電解質、もしくは多孔性セラミックスに固体または液体電解質を混合したもの等が用いられる。以下この積層型電池を作製する種々の方法について説明する。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】〔スクリーン印刷法〕図3はこの電池の正極1、負極2、電解質3を形成する場合のパターンの位置関係を説明する図であり、印刷法による場合について説明すると、まず図3(A)に示すように、絶縁材となるベース6上に正極材1bのペーストの印刷、正極集電体となる金属膜1aのペーストの印刷、正極材1bのペーストの印刷を同じ箇所を重ねて行う。次に、図3

(B)に示すように全面に電解質3のペーストを印刷する。次に、図3(C)に示すように、前記正極1の印刷箇所より位置をずらして、負極材2bのペーストの印刷、負極集電体となる金属膜2aのペーストの印刷、負極材2bのペーストの印刷を行う。その上に前記ベース6と同じ絶縁材または電解質3のペーストの印刷を全面に行い、さらに正極1、電解質3、負極2を繰り返し集積する。そして、図3(C)に示すように、正極1は一端側に露出し、負極2は他端側に露出するように、切断代Wをもって切断する。(場合によっては焼成してもよい。)このように切断して六面体をなすように形成した積層体の対向する側面にメッキ、焼き付け、または蒸着、スパッタリング等の薄膜形成法等により端子電極 *

* 4、5を形成する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】〔シート法〕全てシート法による場合は、正極1や負極2は、集電体となるAlやCu等の金属膜1a、2aのシートの両面に正極材1bや負極材2bの層をドクターブレード法により形成することにより作製しておく。また、電解質を含ませた多孔性高分子フィルム、固体電解質シートまたは電解質と多孔性セラミックスとを混合してバインダと共にフィルム状に形成したシートを準備しておき、これらを交互に、また電池素体どうしを並列接続する場合は、正極1と負極2の位置を交互にずらして重ね、これらのものを所定の大きさにカットし、ホットプレスにより一体化する。その後、前記同様に端子電極4、5を形成する。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】

【発明の効果】請求項1によれば、負極、正極及び電解質が厚膜形成法または薄膜形成法によって薄く形成されるので、両電極材を多層に形成することにより、両電極材間に広い対向面積が確保されて高エネルギー密度化が達成できることは勿論のこと、積層体の端面に端子電極を形成したので、小型化が達成できる上、従来の電子部品と同様の実装構造が可能となるので、基板への実装も容易に行え、ホルダにも容易にセットできる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】請求項5によれば、外装体により内部構成部材が保護され、また電解質として液状のものをを用いた場合に、電解質の蒸発が防止される。

フロントページの続き

(72)発明者 大熊 将義

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72)発明者 馬目 千里

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内